

# Modifikasi Profil Pasta Pati Ganyong dengan *Heat Moisture Treatment* dan Gum Xanthan untuk Produk Roti

PARWIYANTI, FILLI PRATAMA, AGUS WIJAYA, DAN NURA MALAHAYATI

Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia

**Intisari:** Modifikasi pati ganyong dengan *Heat Moisture Treatment* (HMT) dan gum xanthan (GX) diharapkan dapat mengubah profil pasta pati ganyong sehingga dapat diaplikasikan sebagai bahan baku atau tambahan dalam pengolahan produk roti. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 2 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah suhu HMT (80°C dan 100°C) pada kadar air pati 15%, waktu 8 jam dan konsentrasi GX (0, 0,5; 1; 1,5; 2 %). Data dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) pada  $\alpha=0.05$ , dilanjutkan dengan uji BNJ ( $\alpha=0.05$ ). Parameter yang diamati adalah profil pasta (suhu gelatinisasi, waktu gelatinisasi, viskositas puncak, viskositas akhir, *breakdown*, dan *setback*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa modifikasi pati ganyong dengan kombinasi perlakuan suhu HMT dan konsentrasi GX menghasilkan pati termodifikasi dengan profil pasta yang berbeda nyata antar perlakuan, kecuali perlakuan konsentrasi GX berpengaruh tidak nyata terhadap waktu gelatinisasi dan interaksi suhu HMT dan konsentrasi GX berpengaruh tidak nyata terhadap *setback*. Perlakuan terbaik sebagai bahan roti adalah suhu HMT 80°C dan konsentrasi GX 1,5%. Profil pasta pada perlakuan terbaik adalah suhu gelatinisasi  $72,25 \pm 0,23^\circ\text{C}$ ; waktu gelatinisasi  $6,16 \pm 0,04$  menit, viskositas puncak  $4556 \pm 107,01$  cP, viskositas akhir  $5141 \pm 64,00$  cP, *breakdown*  $2235 \pm 27,51$  cP, *setback*  $2818 \pm 15,52$  cP.

**Kata kunci:** profil pasta, pati ganyong, gum xanthan, HMT, modifikasi.

**Abstract:** Modification of canna starch by using heat-moisture treatment (HMT) and addition of gum xanthan (GX) aimed to improve the natural properties of canna starch by changed pasting profile for bakery products. This research used a factorial Randomized Completely Block Design with two factors as treatments and each combinations of the factor was repeated three times. The first factor (A) was temperature (80°C and 100°C) and the second (C) was the concentration of xanthan gum (0; 0.5; 1; 1.5; 2% w/w). The parameters was pasta profile (gelatinization temperature and time, peak and final viscosity, breakdown and setback). Results showed that all treatments and its interaction had significant effect on pasting profile, while the treatment of GX concentration had no significant effect on gelatinization time and the interaction between HMT temperature and GX concentration had no significant effect on setback. The best treatment for bakery products was canna starch modified at HMT 80°C and 1.5% of GX concentration, with the characteristics of  $72.25 \pm 0.23^\circ\text{C}$  for gelatinization temperature;  $6.16 \pm 0.04$  minutes for gelatinization time,  $4556 \pm 107.01$  cP for peak viscosity,  $5141 \pm 64.00$  cP for final viscosity,  $2235 \pm 27.51$  cP for breakdown, and  $2818 \pm 15.52$  cP for setback.

**Keywords:** Canna edulis, heat moisture treatment, modified starch, xanthan gum, pasta profile

**Email:** parwiyanti\_ibu@yahoo.com

## 1 PENDAHULUAN

Ganyong (*Canna edulis* Kerr.) merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang potensial dikembangkan di Indonesia. Tanaman ini mudah dibudidayakan, tahan hidup di lahan kering dan di bawah naungan pohon sehingga dapat menjadi tanaman sela di areal perkebunan<sup>(1)</sup>, dengan produktivitas sekitar 33 ton/Ha<sup>(2)</sup>. Umbi ganyong dapat diolah menjadi tepung dan pati yang selanjutnya digunakan sebagai bahan baku atau bahan tambahan pada industri pangan<sup>(3)</sup>. Pati ganyong dapat dikonsumsi oleh anak berkebutuhan khusus, seperti autis dan penderita *celiac* karena tidak mengandung gluten. Produk olahan pati ganyong yang sudah ada

saat ini diantaranya adalah *cookies*, *cendol*<sup>(4)</sup>, dan *bihun*<sup>(5)</sup>. Pati ganyong tergolong pati berkadar amilosa tinggi<sup>(6)</sup>, struktur kristalin tipe B, viskositas tinggi, mudah teretrogradasi, dan membentuk gel<sup>(7)</sup>. Sifat pati ganyong yang mudah teretrogradasi dan memiliki viskositas tinggi membatasi penggunaan pati ganyong pada industri pengolahan pangan. Pangan berbahan pati ganyong mudah mengeras pada suhu ruang sehingga pati ganyong lebih banyak digunakan sebagai bahan pembentuk gel. Untuk memperluas penggunaan pati ganyong dalam industri pangan, khususnya produk roti perlu dilakukan modifikasi. Roti merupakan makanan yang telah menjadi menu sarapan bagi kebanyakan orang Indonesia

karena praktis, tidak memerlukan persiapan yang lama, dan dapat memenuhi kebutuhan energi.

Modifikasi pati secara fisik lebih diutamakan untuk diaplikasikan karena ramah lingkungan dan aman untuk dikonsumsi. Beberapa macam modifikasi pati secara fisik diantaranya adalah *Heat-Moisture Treatment* (HMT), *Annealing* (ANN), pregelatinisasi, *High Hydrostatic Pressure* (HHP) dan *High Power Ultrasound* (HPU)<sup>(8)</sup>. Pati termodifikasi HMT berpotensi untuk dibuat menjadi produk roti. Tekstur roti bebas gluten dengan bahan tapioka HMT lebih lembut dibandingkan dengan yang terbuat dari tapioka alami<sup>(9)</sup>. Kelemahan pati termodifikasi HMT pada produk roti adalah roti yang dihasilkan tidak mengembang karena struktur gelnya tidak kuat dan mudah mengempes (*collapse*). Untuk meningkatkan daya mengembang, *bread improver* perlu ditambahkan selama pengolahan roti berbahan dasar pati dan tepung selain terigu. Salah satu bahan tambahan pangan yang dapat berfungsi sebagai *bread improver* adalah gum xanthan<sup>(10)</sup>. Modifikasi pati ganyong yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kombinasi HMT dan gum xanthan untuk menghasilkan pati ganyong dengan struktur granula pati yang kuat (tidak mudah *collapse*) dan mengembang.

Penelitian ini bertujuan mendeterminasi pengaruh modifikasi HMT dan penambahan gum xanthan terhadap profil pasta pati ganyong serta mekanisme perubahan yang terjadi. Pati ganyong termodifikasi yang dihasilkan lebih praktis penggunaannya untuk membuat produk roti, seperti halnya produk *self raising wheat flour*.

## 2 METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian FP Unsri, Indralaya dan Laboratorium *Seafast* Center IPB, Bogor selama 3 bulan (Maret 2015 sampai dengan Juni 2015). Bahan yang digunakan meliputi pati ganyong dari pengolahan pati ganyong di desa Sendang Sari, kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta, gum xanthan (GX) FG 80 mesh (PT Brataco), dan aquadest.

Proses modifikasi pati ganyong mengacu pada modifikasi dari proses Onyango<sup>(9)</sup>. Penetapan kadar air pati ganyong 15% dilakukan dengan cara menganalisa kadar air pati ganyong awal yang dilanjutkan dengan penambahan aquades sampai kadar air mencapai 15% (b/b). Pati ganyong berkadar air 15% dimasukkan dalam Erlenmeyer tertutup dan disimpan pada suhu 4°C selama 12 jam untuk mencapai kesetimbangan. Selanjutnya ditambah gum

xanthan sesuai perlakuan, diaduk sampai tercampur rata, dipanaskan dalam oven pada suhu sesuai perlakuan selama 8 jam. Selanjutnya pati ganyong dikeringkan dalam oven pada suhu 45°C sampai kadar air sekitar 10%. Pati ganyong termodifikasi disimpan dalam kemasan plastik.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor. Pengulangan dilakukan 3 kali. Faktor A: Suhu HMT (A1 = 80°C, A2 = 100°C), faktor C: Konsentrasi gum xanthan (GX) (b/b, dari berat pati ganyong) (C1 = 0%, C2 = 0,5 %, C3 = 1%, C4 = 1,5%, C5 = 2%).

Pengukuran profil pasta menggunakan *Rapid Visco Analyzer* (Tecmaster series TMA No.2061904) dengan kecepatan pengadukan 160 rpm<sup>(7)</sup>. RVA diatur pada suhu 50°C selama 2 menit, dipanaskan sampai suhu 95°C dan dipertahankan selama 5 menit, selanjutnya suhu diturunkan sampai suhu mencapai 50°C. Parameter yang diamati adalah suhu gelatinisasi, waktu gelatinisasi, viskositas puncak, viskositas akhir, viskositas *breakdown*, dan viskositas *setback*. Data dari setiap parameter dilakukan analisis keragaman (Anova), dilanjutkan dengan uji BNJ taraf 5% apabila perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Modifikasi pati ganyong dengan *Heat-Moisture Treatment* dan penambahan gum xanthan (HMT-GX) menghasilkan pati ganyong dengan profil pasta yang berbeda dengan pati ganyong alami (Tabel 1). Profil pasta menggambarkan perubahan sifat pasta pati selama proses pemanasan dan pendinginan.

### Suhu dan Waktu Gelatinisasi

Suhu dan waktu gelatinisasi merupakan suhu dan waktu granula pati mulai mengalami peningkatan viskositas karena proses gelatinisasi pati. Gelatinisasi pati merupakan serangkaian perubahan struktural granula pati karena adanya air dan pemanasan. Pati ganyong termodifikasi HMT-GX memiliki suhu gelatinisasi antara (71,40 ± 0,22) hingga (75,27 ± 0,08)°C dan waktu gelatinisasi antara (5,92 ± 0,07) sampai (7,89 ± 0,67) menit (Tabel 1).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan suhu HMT (A), konsentrasi GX (C), dan interaksi suhu HMT dan konsentrasi GX (AC) berpengaruh nyata terhadap suhu gelatinisasi. Perlakuan suhu HMT (A) dan interaksi suhu HMT-konsentrasi GX (AC) berpengaruh nyata terhadap waktu gelatinisasi, tetapi konsentrasi GX berpengaruh tidak nyata. Hasil uji BNJ pengaruh interaksi

AC terhadap suhu dan waktu gelatinisasi pati ganyong termodifikasi HMT-GX disajikan pada Tabel 1.

HMT pada suhu 100° C menghasilkan suhu gelatinisasi lebih tinggi dan waktu gelatinisasi lebih lama dibandingkan HMT pada suhu 80° C. Hal ini terjadi karena pemanasan pati ganyong selama HMT menyebabkan terputusnya sebagian ikatan hidrogen inter- dan intra- molekul amilosa dan amilopektin dalam granula pati yang mengakibatkan berubahnya keteraturan struktur granula pati. Sesuai dengan pernyataan Ratnayake dan Jackson<sup>(11)</sup> bahwa energi yang diserap granula pati selama pemanasan dapat membuka lipatan heliks ganda amilopektin dan memfasilitasi pengaturan atau pembentukan ikatan-ikatan baru antar molekul. Energi panas yang lebih tinggi pada perlakuan HMT suhu 100°C dibandingkan suhu HMT 80°C menyebabkan meningkatnya jumlah daerah kristalin yang terbentuk

sehingga granula pati lebih kompak. Granula pati yang lebih kompak memerlukan suhu gelatinisasi lebih tinggi dan waktu gelatinisasi lebih lama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Syamsir<sup>(12)</sup> bahwa suhu HMT yang lebih tinggi dapat meningkatkan daerah kristalin dengan semakin kuatnya ikatan intra molekul amilosa dan amilopektin pada daerah tersebut. Peningkatan daerah kristalin menyebabkan pati membutuhkan panas yang lebih tinggi untuk terjadinya disintegrasi struktur dan pembentukan gel pada proses gelatinisasi pati. Interaksi amilosa (*amorphous*) dengan amilopektin (kristalin) selama HMT mereduksi mobilitas rantai amilopektin sehingga suhu gelatinisasi meningkat<sup>(7)</sup>. Selain itu, suhu gelatinisasi yang tinggi pada pati termodifikasi HMT dapat disebabkan oleh interaksi antara amilosa dengan amilosa dan amilosa dengan lemak yang mengurangi mobilitas daerah *amorphous*.

Tabel 1. Hasil uji BNJ ( $\alpha=5\%$ ) profil pasta pati ganyong pada interaksi suhu HMT dan konsentrasi GX

Perlakuan	Suhu gelatinisasi (°C)	Waktu gelatinisasi (mnt)	V.puncak (cP)	V.akhir (cP)	Breakdown (cP)	Setback (cP)
BNJ ( $\alpha:0,05\%$ )	0.93	0.68	248,38	424,07	326,85	265,86
A1C1	71,78 $\pm$ 0,63 <sup>ab</sup>	6,98 $\pm$ 0,24 <sup>b</sup>	3378 $\pm$ 137,50 <sup>d</sup>	4411 $\pm$ 185,53 <sup>de</sup>	1283 $\pm$ 76,00 <sup>bc</sup>	2316 $\pm$ 127,01 <sup>c</sup>
A1C2	72,60 $\pm$ 0,17 <sup>b</sup>	6,60 $\pm$ 0,00 <sup>ab</sup>	3605 $\pm$ 115,01 <sup>d</sup>	4589 $\pm$ 12,00 <sup>de</sup>	1473 $\pm$ 75,51 <sup>c</sup>	2454 $\pm$ 30,51 <sup>c</sup>
A1C3	72,18 $\pm$ 0,18 <sup>ab</sup>	6,43 $\pm$ 0,09 <sup>ab</sup>	4031 $\pm$ 55,51 <sup>e</sup>	4776 $\pm$ 7,55 <sup>e</sup>	1803 $\pm$ 7,02 <sup>d</sup>	2547 $\pm$ 55,01 <sup>cd</sup>
A1C4	72,25 $\pm$ 0,23 <sup>ab</sup>	6,16 $\pm$ 0,04 <sup>ab</sup>	4556 $\pm$ 107,01 <sup>f</sup>	5141 $\pm$ 64,00 <sup>e</sup>	2235 $\pm$ 27,51 <sup>f</sup>	2818 $\pm$ 15,52 <sup>d</sup>
A1C5	71,40 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>	5,92 $\pm$ 0,07 <sup>a</sup>	4752 $\pm$ 12,53 <sup>f</sup>	5592 $\pm$ 46,52 <sup>f</sup>	2222 $\pm$ 18,52 <sup>e</sup>	3062 $\pm$ 52,51 <sup>d</sup>
A2C1	75,27 $\pm$ 0,08 <sup>c</sup>	6,47 $\pm$ 0,07 <sup>ab</sup>	2382 $\pm$ 8,19 <sup>a</sup>	2587 $\pm$ 63,01 <sup>a</sup>	1104 $\pm$ 19,52 <sup>b</sup>	1308 $\pm$ 90,50 <sup>a</sup>
A2C2	74,82 $\pm$ 0,10 <sup>c</sup>	6,82 $\pm$ 0,10 <sup>b</sup>	2774 $\pm$ 51,81 <sup>b</sup>	3197 $\pm$ 63,58 <sup>b</sup>	1154 $\pm$ 126,65 <sup>bc</sup>	1410 $\pm$ 80,01 <sup>a</sup>
A2C3	74,47 $\pm$ 0,80 <sup>c</sup>	7,06 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>	2946 $\pm$ 28,68 <sup>bc</sup>	3368 $\pm$ 192,02 <sup>bc</sup>	1087 $\pm$ 82,60 <sup>b</sup>	1470 $\pm$ 97,39 <sup>ab</sup>
A2C4	74,42 $\pm$ 0,78 <sup>c</sup>	7,10 $\pm$ 0,03 <sup>b</sup>	3011 $\pm$ 136,51 <sup>bc</sup>	3626 $\pm$ 334,64 <sup>c</sup>	995 $\pm$ 72,02 <sup>b</sup>	1689 $\pm$ 175,39 <sup>b</sup>
A2C5	73,05 $\pm$ 0,18 <sup>b</sup>	7,89 $\pm$ 0,67 <sup>c</sup>	3096 $\pm$ 66,49 <sup>c</sup>	4222 $\pm$ 75,50 <sup>d</sup>	603 $\pm$ 272,00 <sup>a</sup>	1875 $\pm$ 140,01 <sup>b</sup>
Pati alami	74.67 $\pm$ 0.21	6.34 $\pm$ 0.05	1185 $\pm$ 22.01	873 $\pm$ 6.66	1731 $\pm$ 43.02	1421 $\pm$ 27.02
Terigu	84.47 $\pm$ 0.40	9.02 $\pm$ 0.10	923 $\pm$ 24.01	1104 $\pm$ 15.10	1912 $\pm$ 16.56	2093 $\pm$ 22.50

Keterangan : A: Suhu HMT (1:80°C, 2: 100°C), C :konsentrasi GX (1: 0%, 2:0,5%, 3:1%, 4:1,5%, 5: 2%).

Data pada Tabel 1, menunjukkan bahwa interaksi perlakuan suhu HMT 80° C dan konsentrasi GX 2% (A1C5) berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1C1, A1C3, A1C4 tetapi berbeda nyata dengan interaksi perlakuan suhu HMT dan konsentrasi GX yang lainnya terhadap suhu gelatinisasi pati. Interaksi perlakuan suhu HMT 100° C dan konsentrasi GX 2% (A2C5) berbeda nyata dengan interaksi perlakuan suhu HMT dan konsentrasi GX yang lain terhadap waktu gelatinisasi pati.

Adanya GX yang merupakan hidrokoloid larut dalam air dingin dan air panas dapat membantu penetrasi air dan panas ke granula pati sehingga mempengaruhi suhu dan waktu gelatinisasi pati ganyong. Pada suhu HMT yang sama, peningkatan konsentrasi GX dapat menurunkan suhu gelatinisasi

pati ganyong. Gum xanthan (GX) merupakan heteropolisakarida tersusun oleh 2 unit glukosa, 2 unit manosa, 1 unit asam glukoronik, piruvat dan aetil<sup>(13)</sup>. Semakin tinggi konsentrasi GX semakin banyak gugus hidroksil (OH) yang mengikat air selama HMT sehingga semakin banyak molekul air yang berperan sebagai media penghantar panas selama proses pemanasan pati. Hal inilah yang menyebabkan suhu gelatinisasi pati ganyong termodifikasi HMT-GX semakin rendah dengan semakin tingginya konsentrasi GX.

### Viskositas Puncak dan Viskositas Akhir

Viskositas puncak merupakan titik maksimum viskositas selama proses pemanasan pasta pati. Viskositas

akhir menunjukkan kemampuan pati membentuk pasta atau gel setelah proses pendinginan pati. Pati ganyong termodifikasi HMT dan GX memiliki viskositas puncak antara  $2382 \pm 8,19$  sampai  $4752 \pm 12,53$  cP dan viskositas akhir  $2587 \pm 63,01$  sampai  $5592 \pm 46,52$  cP (Tabel 1).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan suhu HMT (A), konsentrasi GX (C), dan interaksi suhu HMT dan konsentrasi GX (AC) berpengaruh nyata terhadap viskositas puncak dan viskositas akhir. Hasil uji BNJ ( $\alpha = 5\%$ ) pengaruh interaksi AC terhadap viskositas puncak dan viskositas akhir pati ganyong termodifikasi HMT-GX dapat dilihat pada Tabel 1.

Viskositas puncak pada perlakuan suhu HMT  $80^\circ\text{C}$  lebih tinggi dibandingkan suhu HMT  $100^\circ\text{C}$ . Energi panas yang lebih tinggi pada perlakuan suhu HMT  $100^\circ\text{C}$  dibandingkan suhu HMT  $80^\circ\text{C}$  menyebabkan perubahan pada daerah kristalin pati sehingga granula pati lebih rigid. Seperti yang dilaporkan oleh Syamsir bahwa penurunan viskositas puncak pada suhu HMT yang lebih tinggi diduga karena meningkatnya keteraturan matriks kristalin dan pembentukan kompleks amilosa-l lemak yang menurunkan kapasitas pembekakan granula. Pati ganyong mengandung lemak  $0,75\%$ <sup>(14)</sup>.

Viskositas puncak pati ganyong semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi GX. Hal ini menunjukkan adanya interaksi antara pati ganyong dan gum xanthan yang bersifat sinergistik yang disebabkan oleh gum xanthan melapisi granula pati dan adanya kontribusi GX pada fase kontinyu campuran bahan. Menurut Weber<sup>(15)</sup>, interaksi antara gum xanthan dan pati jagung merupakan ikatan hidrogen.

Tabel 1, menunjukkan bahwa perlakuan interaksi suhu  $80^\circ\text{C}$  dan konsentrasi GX  $2\%$  (A1C5) berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan A1C4, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan interaksi suhu HMT dan konsentrasi GX yang lain terhadap viskositas puncak. Sedangkan, interaksi suhu  $80^\circ\text{C}$  dan konsentrasi GX  $2\%$  (A1C5) berbeda nyata dengan perlakuan interaksi suhu HMT dan konsentrasi GX yang lain terhadap viskositas akhir.

Interaksi pati ganyong dan gum xanthan selama proses HMT mengakibatkan viskositas puncak dan viskositas akhir pati ganyong termodifikasi HMT-GX yang semakin besar dengan semakin tingginya konsentrasi GX. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh sinergistik sifat hidrokoloid antara pati ganyong dan gum xanthan. Pada penelitian ini dihasilkan viskositas akhir yang lebih tinggi dibandingkan viskositas puncak. Hal ini mencerminkan bahwa modifikasi

HMT-GX dapat menghasilkan pati ganyong yang mampu membentuk gel yang mantap (firm).

### Breakdown dan Setback

Nilai *breakdown* mencerminkan kestabilan gel pati selama pemanasan dan nilai *setback* mencerminkan kemampuan retrogradasi pati pada proses pendinginan. Pati ganyong termodifikasi HMT dan GX memiliki nilai *breakdown* antara  $603 \pm 272$  cP sampai  $2235 \pm 27,51$  cP, sedangkan nilai *setback* antara  $1308 \pm 90,50$  cP sampai  $3062 \pm 52,51$  (Tabel 1).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan suhu HMT (A), konsentrasi GX (C), dan interaksi suhu HMT dan konsentrasi GX (AC) berpengaruh nyata terhadap nilai *breakdown* dan *setback* pati ganyong termodifikasi HMT-GX. Hasil uji BNJ ( $\alpha = 5\%$ ) pengaruh interaksi AC terhadap nilai *breakdown* dan *setback* pati ganyong termodifikasi HMT-GX dapat dilihat pada Tabel 1. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan interaksi suhu  $100^\circ\text{C}$  dan konsentrasi GX  $2\%$  (A2C5) mempunyai nilai *breakdown* lebih rendah yang berbeda nyata dengan perlakuan interaksi suhu HMT dan konsentrasi GX yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa pati ganyong termodifikasi HMT suhu  $100^\circ\text{C}$  lebih stabil terhadap pemanasan jika dibandingkan pati ganyong termodifikasi HMT suhu  $80^\circ\text{C}$  dan pati ganyong alaminya. Energi panas yang lebih tinggi pada perlakuan HMT suhu  $100^\circ\text{C}$  dibandingkan suhu HMT  $80^\circ\text{C}$  dapat meningkatnya keteraturan daerah kristalin sehingga granula pati lebih kompak.

*Setback* pati ganyong semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi GX. Gum xanthan larut dalam air dingin dan panas, sehingga meningkatkan kemampuan pati ganyong termodifikasi HMT membentuk gel. Semakin tinggi konsentrasi GX semakin banyak gugus hidroksil (OH) yang berikatan dengan air sehingga dapat menghasilkan gel yang semakin kuat.

## 4 SIMPULAN

Modifikasi pati ganyong dengan kombinasi perlakuan suhu HMT dan konsentrasi GX menghasilkan pati termodifikasi dengan profil pasta yang berbeda nyata antar perlakuan, kecuali perlakuan konsentrasi GX berpengaruh tidak nyata terhadap waktu gelatinisasi dan interaksi suhu HMT dan konsentrasi GX berpengaruh tidak nyata terhadap *setback*.

Perlakuan terbaik sebagai bahan roti adalah suhu HMT  $80^\circ\text{C}$  dan konsentrasi GX  $1,5\%$ . Profil pasta pada perlakuan terbaik adalah suhu gelatinisasi  $72,25 \pm 0,23^\circ\text{C}$ ; waktu gelatinisasi  $6,16 \pm 0,04$  menit,

viskositas puncak  $4556 \pm 107,01$  cP, viskositas akhir  $5141 \pm 64,00$  cP, *breakdown*  $2235 \pm 27,51$  cP, *setback*  $2818 \pm 15,52$  cP.

## REFERENSI

- [1] Widjajaputra, B. 2007. Pengelolaan tanaman terpadu untuk umbi-umbian. Sanggar anak bumi tani, Perkumpulan GEMPA, Yayasan KEHATI. Jogjakarta.
- [2] Suhartini, T. dan Hadiatmi. 2010. Keragaman karakter morfologi tanaman ganyong. Buletin Plasma Nutfah 16(2):118-125.
- [3] Slamet, A. 2010. Pengaruh perlakuan pendahuluan pada pembuatan tepung ganyong (*Canna edulis*) terhadap sifat fisik dan amilografi tepung yang dihasilkan. Agrotek 4(2):100-104.
- [4] Harmayani, E., Murdiati, A., dan Griyaningsih. 2011. Karakteristik pati ganyong (*Canna edulis*) dan pemanfaatannya sebagai bahan pembuatan cookies dan cendol. AGRITECH 31(4):297-303.
- [5] Chansri, R., Puttanlek, C., Rungsadthong, V., dan Uttapap, D. 2005. Characteristics of clear noodles prepared from edible canna starches. Journal of Food Science. 70(5): 337-342.
- [6] Soni, P.L., Sharma, H., Srivastava, H.C., dan Gharia, M.M. 1990. Physicochemical properties of *Canna edulis* starch-comparison with maize starch. Starch 42(12):460-464.
- [7] Watcharatewinkul, Y., Puttanlek, C., Rungsadthong, V., dan Uttapap, D. 2009. Pasting properties of heat-moisture treated *canna* starch in relation to its structural characteristics. Carbohydrate Polymers 75(3):505-511.
- [8] Ashogbon, A.O. and E.T. Akintayo. 2014. Recent trend in the physical and chemical modification of starches from different botanical sources: A review. Starch 66:41-57.
- [9] Onyango, C., Mewa, E.A., Mutahi, A.W., dan Okoth, M.W. 2013. Effect of heat-moisture-treated cassava starch and amaranth malt on the quality of sorghum-cassava-amaranth bread. AFR. Journal of Food Science 7(5):80-86.
- [10] Palaniraj, A. dan Jayaraman, V. 2011. Production, recovery and applications of xanthan gum by *Xanthomonas campestris*. Journal of Food Engineering 106:1-12.
- [11] Ratnayake, W.S. dan Jackson, D.S. 2006. Gelatinization and solubility of corn starch during heating in excess water: new insights. Journal Agriculture Food Chemistry 54: 3712-3716.
- [12] Syamsir, E., Hariyadi, P., Fardiaz, D., Andarwulan, N., dan Kusnandar, F. 2012. Pengaruh proses *heat-moisture treatment (HMT)* terhadap karakteristik fisiko-kimia pati. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 23(1): 100-106.
- [13] Gomashe, A.V., Dharmanik, P.G., Fuke, P.S. 2013. Optimization and production of xanthan gum by *Xanthomonas campestris* NRRL-B-1446 from sugar beet molasses. The International Journal of Engineering and Science 2(5): 52-55.
- [14] Richana N. dan Sunarti, T.C. 2004. Karakteristik sifat fisikokimia tepung umbi dan tepung pati dari umbi ganyong, suweg, ubikelapa dan gembili. Jurnal Pasca-panen 1(1): 29-37.
- [15] Weber, F.H., Clerici, M.T.P.S., Collares-Queiroz, F.P., dan Chang, Y.K., 2009. Interaction of guar and xanthan gums with starch in the gels obtained from normal, waxy and high-amylose corn starches. Starch 61:28-34.